

**PENGEMBANGAN PERMAINAN DART PERIODIC BERBASIS COMPUTER
ASSISTED INSTRUCTION (CAI) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR**

**DEVELOPMENT DART PERIODIC GAME BASED ON COMPUTER ASSISTED
INSTRUCTION (CAI) AS A LEARNING MEDIA ON PERIODIC
SYSTEM OF ELEMENT**

Lina Rosyidah dan Achmad Lutfi

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
email: rosyidah1@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan permainan *Dart Periodic* berbasis *Computer Assisted Instruction* (CAI) yang dikembangkan sebagai media pembelajaran materi Sistem Periodik Unsur. Kelayakan permainan ditinjau dari kriteria yaitu (1) kevalidan yang ditentukan dari hasil validasi permainan, (2) kepraktisan yang ditentukan dari hasil observasi aktivitas siswa, dan (3) keefektifan yang ditentukan dari hasil angket motivasi belajar siswa dan hasil belajar siswa. Jenis Penelitian yang digunakan adalah pengembangan dengan desain *Research and Development* (R&D). Dibagi menjadi 2 tahap yaitu (1) tahap pendahuluan terdiri dari potensi dan masalah dan perencanaan (2) tahap pengembangan terdiri dari pembuatan produk, validasi produk, revisi produk, dan ujicoba produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Permainan *Dart Periodic* berbasis CAI layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dari hasil persentase penilaian rata-rata sebesar 81,77% berdasarkan kevalidan. Dikategorikan praktis berdasarkan kepraktisan yaitu perolehan hasil observasi aktivitas siswa sebesar 82,29%. Sedangkan keefektifan dinyatakan efektif dilihat dari hasil angket motivasi belajar siswa sebesar 83,63% dan hasil belajar dikatakan tuntas 100% dari KKM. Hasil ini menunjukkan bahwa permainan *Dart Periodic* berbasis CAI layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi sistem periodik unsur.

Kata Kunci: Permainan *Dart Periodic*, CAI, Media Pembelajaran, Sistem Periodik Unsur.

Abstract

The purpose of this study was to determine the feasibility of the Dart Periodic game based on computer assisted instruction as a media learning. The feasibility evaluated from the criteria of validity, practicality, and effectiveness. Type of study used is development of the Research and Development design (R&D). The method of R&D consists two stages: (1) a preliminary stage consists of field studies and information collecting, planning, (2) a development stage consists of develop the product, preliminary field testing, product revision, and main field testing. Results of this study show the Dart Periodic game based on computer assisted instruction is feasible used as a learning media. While the percentage of the validity obtained 81,77% based on the result of game validation. The criteria of practicality obtained 82,29% based on the student activity observation. The effectiveness showed the score of 83,63% from the questionnaire result of student learning motivation and determined from the completeness of the study result above the criterium score at school achieved a value 100%. This study showed the Dart Periodic based on computer assisted instruction was feasible used as a learning media for the subject matter of element periodic system.

Keywords: *Dart Periodic game, computer assisted instruction, learning media, periodic system of element.*

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir, komputer menjadi sebuah alat yang penting untuk suatu keperluan [1]. Salah satunya adalah kegiatan pembelajaran. Pembelajaran berbasis komputer memiliki pengaruh terhadap perkembangan teknologi pendidikan hingga abad 21 dan telah menghasilkan *software* untuk pembelajaran berbasis komputer [2].

Pembelajaran berbasis komputer atau *Computer Assisted Instruction* memiliki keuntungan seperti dapat menyajikan informasi yang akan disampaikan berupa teks, gambar, suara maupun video. Namun tidak semua guru di sekolah menggunakan pembelajaran dengan cara tersebut karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman dalam menggunakan komputer pada pembelajaran di kelas [3].

Media berfungsi untuk membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu dapat dikatakan sebagai media pembelajaran. Salah satu jenis media pembelajaran adalah permainan. Permainan telah digunakan dalam upaya pendidikan selama satu dekade ini [4]. Ada dua jenis permainan yaitu permainan tradisional dan komputer. Permainan komputer dapat digunakan sebagai alat efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan motivasi tanpa melihat jenis kelamin [5].

Menurut hasil wawancara dengan guru Kimia di SMA Negeri I Puri Mojokerto pada pembelajaran kimia di kelas bahwa siswa merasa tidak tertarik karena tidak adanya media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik. Di samping itu submateri sifat keperiodikan unsur tidak dibahas secara mendalam sehingga siswa belum menguasai materi tersebut.

Menggunakan media yang kreatif akan memperbesar kemungkinan siswa merasa tertarik sehingga terbangundilatihkan motivasi untuk belajar lebih banyak mengungkapkan apa yang dipelajarinya karena siswa disajikan pengajaran dengan menggunakan media yang berbeda dari pembelajaran biasanya.

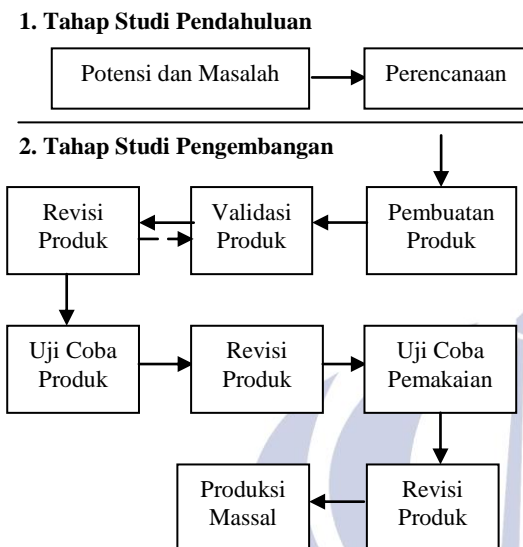
Salah satu permainan berbasis komputer adalah *Dart Periodic*. Permainan *Dart Periodic* adalah permainan yang membutuhkan strategi untuk melemparkan anak panah ke *dart board*. Permainan ini bisa dimainkan dua pemain. Para pemain akan diberikan soal-soal untuk melatih pengetahuan mereka setelah diberikan bahan ajar. Para pemain mengikuti pembelajaran dengan menyenangkan karena bermain dengan aturan permainan dan cara permainan yang berbeda ketika memainkan *Dart Periodic* dengan batasan waktu yang ditentukan.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengembangan permainan berbasis komputer yang menyajikan aturan-aturan atau *Game with Rules* agar siswa termotivasi untuk mempelajari materi Sistem Periodik Unsur salah satunya adalah permainan *Dart Periodic* sebagai Media Pembelajaran Berbasis CAI pada Materi Sistem Periodik Unsur.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran berupa Permainan *Dart Periodic* pada materi Sistem Periodik Unsur yang akan diujicobakan di SMA Negeri 1 Puri Mojokerto. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Research and Development* (R&D). Terdapat dua tahapan dalam penelitian ini, berikut

adalah modifikasi tahapan penelitian R&D:



Gambar 1. Modifikasi Tahapan Penelitian Desain R&D

Berikut penjelasan tahapan penelitian desain *Research and Development*:

1. Tahap Studi Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan studi lapangan untuk mengetahui potensi dan masalah. Setelah itu dilakukan pengumpulan data. Dalam tahap pendahuluan ini didapatkan data sebagai berikut:

a. Potensi dan masalah

Studi lapangan berupa pengamatan dan pemberian angket pra penelitian untuk mendukung pemilihan media yang tepat dan sesuai dengan tingkat ketertarikan siswa dan motivasi belajar siswa. Potensi yang didapat adalah tentang profil guru dan siswa ketika sedang melakukan kegiatan belajar mengajar. Dalam hal ini permasalahan yang muncul adalah tidak adanya media yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar pada submateri Sifat Keperiodikan Unsur. Sehingga data yang didapatkan adalah seberapa besar kebutuhan yang diperlukan agar terdapat

media belajar yang sesuai dengan keadaan guru dan siswa.

b. Perencanaan

Pada langkah perencanaan dilakukan desain produk. Di samping itu dibuat angket validasi permainan, angket telaah permainan, angket motivasi belajar siswa, dan lembar observasi aktivitas siswa sebagai instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan ini untuk memperoleh data yang diinginkan.

2. Tahap Studi Pengembangan

Pada tahap studi ini terdapat empat langkah yang dilakukan yaitu: (1) Pembuatan produk menghasilkan draf I, (2) Validasi produk dilakukan untuk menilai kelayakan permainan, (3) Revisi produk dilakukan jika permainan dinilai tidak layak, dan (4) Uji coba terbatas. Permainan yang dikembangkan ini dikatakan layak berdasarkan tiga kriteria yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Untuk kevalidan dapat ditentukan dari hasil validasi permainan. Kriteria kepraktisan ditentukan dari hasil observasi aktivitas siswa saat melakukan permainan. Sedangkan untuk kriteria keefektifan ditentukan dari hasil angket motivasi belajar siswa dan hasil belajar siswa. Dari ketiga kriteria tersebut dikategorikan layak jika memperoleh persentase sebesar $\geq 61\%$ [6].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini akan diuraikan hasil-hasil penelitian yang diperoleh dan pembahasannya selama proses pengembangan permainan *Dart Periodic* berbasis CAI untuk materi sistem periodik unsur.

1. Tahap Studi Pendahuluan

Pada tahap studi pendahuluan ini diperoleh data sebagai berikut

a. Potensi dan masalah

Pada tahap potensi dan masalah dilakukan dengan cara studi lapangan di Kelas X-5 SMA Negeri 1 Puri Mojokerto yang meliputi studi kondisi guru dan peserta didik. Potensi guru dan siswa sudah sangat mendukung untuk dilakukan suatu penelitian tentang pengembangan permainan sebagai media pembelajaran. Setelah dilakukan survei lapangan dengan menyebarkan angket pra penelitian, maka diketahui bahwa presentase siswa merasa sulit dipelajari dan dipahami pada materi tata nama senyawa sebesar 44,4%. Setelah dilakukan wawancara tentang alasan materi yang sulit dipelajari dan dipahami pada salah satu siswa di kelas X SMA Negeri 1 Puri Mojokerto, hal tersebut dikarenakan siswa belum paham akan materi sebelumnya yaitu Sistem Periodik Unsur dengan perolehan persentase sebesar 25%. Dari hasil wawancara lebih lanjut, untuk subpokok materi Sifat Keperiodikan Unsur siswa tidak diajarkan di kelas tanpa adanya pendalaman materi. Di samping itu, cara pengajaran yang dilakukan di kelas kurang membuat siswa untuk lebih tertarik belajar kimia, hal ini dibuktikan sebesar 100% siswa menginginkan pembelajaran diselingi dengan bermain. Ketertarikan siswa terhadap Permainan *Dart Periodic* juga dibuktikan dengan presentase sebesar 83,3% menginginkan permainan berbasis CAI ini.

b. Perencanaan

Setelah mengetahui data yang didapat dari tahap potensi dan masalah, dibuat desain permainan berupa *storyboard*. Untuk mengetahui saran dari penelaah terhadap permainan yang dikembangkan dibuat lembar angket telaah permainan. Setelah dilakukan perbaikan maka perlu adanya validasi menggunakan lembar

angket validasi permainan. Ada tiga instrumen lagi yang dibuat guna menunjang data yang dibutuhkan untuk kelayakan permainan sebagai media pembelajaran, di antaranya: 1) lembar observasi aktivitas siswa, 2) lembar angket motivasi belajar siswa, 3) lembar *pretest* dan *posttest*.

2. Tahap Studi Pengembangan

Pada tahap studi pengembangan ini diperoleh hasil selama proses pengembangan permainan. Berikut adalah hasil penelitian dari tiap langkah pada tahap ini:

a. Pembuatan produk

Berdasarkan storyboard telah dibuat pada tahap perencanaan maka disusun draf I permainan yang dikembangkan yaitu permainan *Dart Periodic*. Setelah disusun draf I permainan ditelaah oleh penelaah sehingga dilakukannya perbaikan atas saran-saran perbaikan menghasilkan draf II.



Gambar 2. Draf I



Gambar 3. Draf II

b. Validasi produk

Draf permainan yang sudah diperbaiki kemudian divalidasi. Validasi dilakukan

oleh 3 validator. Berikut adalah hasil validasi yang diperoleh pada Tabel 1:

Tabel 1. Hasil Validasi Permainan

Aspek yang dinilai	V1	V2	V3	Persen tase (%)
Kriteria tampilan	12	9	15	80
Kriteria penyajian	22	15	23	80
Kriteria bahasa	8	8	10	86,67
Kriteria aturan permainan	8	7	10	83,35
Kriteria kesesuaian materi	9	8	10	90
Kriteria ke-IPA-an	4	4	5	86,67
Kelayakan secara keseluruhan	61	51	72	81,77

Keterangan:

V1= Validator 1, V2= Validator 2, V3= Validator 3

Aspek yang dinilai meliputi kriteria tampilan, penyajian, bahasa, aturan permainan, kesesuaian materi, dan aspek ke-IPA-an. Hasil persentase penilaian secara keseluruhan diperoleh sebesar 81,77% dengan kategori sangat baik [6]. Sebesar 80% telah memenuhi kriteria tampilan sama halnya dengan kriteria penyajian juga diperoleh persentase sebesar 80%, kedua kriteria tersebut dikategorikan baik [6]. Untuk kriteria bahasa diperoleh persentase sebesar 86,67%, kriteria aturan permainan diperoleh 83,35%, kriteria kesesuaian materi diperoleh 90%, dan kriteria ke-IPA-an diperoleh 86,67% keempat kriteria tersebut dikategorikan sangat baik [6]. Hal ini menunjukkan bahwa permainan *Dart*

Periodic layak digunakan sebagai media saat pembelajaran karena permainan dapat digunakan untuk meningkatkan ketertarikan pada mata pelajaran sains [7].

c. Uji coba terbatas

Uji coba produk dilakukan pada hari Selasa tanggal 24 November 2015 di SMA Negeri 1 Puri Mojokerto. Jumlah siswa yang dijadikan sebagai sample pada uji coba terbatas ini adalah 10 siswa dari kelas X.

1) Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Hasil observasi aktivitas siswa ini menentukan kepraktisan dari permainan *Dart Periodic*. Perolehan persentase observasi secara keseluruhan dari empat sikap yang diamati adalah 82,75% dikategorikan sangat layak. Aktivitas yang diamati saat bermain salah satunya adalah siswa membuka atau mengakhiri permainan tanpa bantuan teman atau guru, diperoleh persentase sebesar 95%. Hasil tersebut membuktikan bahwa siswa memahami permainan. permainan adalah sesuatu yang menyenangkan untuk dilakukan, sesuatu yang menghibur dan menarik [8]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa menyukai permainan dalam proses belajar mengajar dan rasa ingin tahu yang tinggi untuk memahami permainan tanpa melihat permainan temannya. Saat permainan berlangsung dilihat aktivitas bahwa siswa tidak melihat permainan teman ketika mengalami kesulitan dengan perolehan persentase 80%. Diperoleh persentase sebesar 86% untuk aktivitas perhatian pemain terpusat pada permainan. Penggunaan permainan merupakan satu cara yang sangat bagus untuk meningkatkan minat dalam suatu pembelajaran [9]. Salah satu karakteristik permainan edukatif yaitu siswa lebih sering menyukai permainan

pembelajaran daripada cara belajar yang lain [10]. Dapat disimpulkan bahwa permainan untuk tujuan pendidikan lebih disukai oleh para siswa sehingga ketika pembelajaran siswa akan terpusat perhatiannya jika diberikan permainan edukatif sebagai media pembelajarannya. Aktivitas selanjutnya yaitu siswa masih ingin terus bermain meskipun mengalami kesulitan. Perolehan persentase aktivitas tersebut sebesar 70%. Berdasarkan perolehan persentase tersebut membuktikan bahwa permainan dikatakan layak sebagai media pembelajaran karena selama 30 menit sebesar 70% dari aktivitas siswa saat bermain tidak mengeluh dengan jalannya permainan. Permainan dapat menjadi efektif, memotivasi, dan cara yang menyenangkan untuk belajar. Sehingga karakteristik permainan edukatif dibuktikan dengan sikap siswa yang terus ingin bermain meskipun mengalami kesulitan. Didukung oleh hasil studi sebelumnya yang menyatakan bahwa permainan komputer dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam belajar [9]. Pernyataan di atas memperkuat bahwa permainan untuk tujuan pendidikan lebih disukai oleh para siswa sehingga saat pembelajaran siswa akan terpusat perhatiannya jika diberikan permainan edukatif sebagai media pembelajarannya.

2) Hasil Angket Motivasi Belajar Siswa

Pada angket motivasi belajar siswa terdapat beberapa aspek yang mendeskripsikan tujuan-tujuan yang ingin dicapai setelah bermain *Dart Periodic*. Hasil angket ini digunakan untuk menentukan keefektifan permainan sebagai media pembelajaran. Terdapat lima tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mengetahui (1) ketertarikan

siswa diperoleh sebesar 95%, (2) kemenarikan permainan diperoleh sebesar 90%, (3) motivasi belajar secara intrinsik 75%, (4) kejelasan permainan diperoleh persentase 80%, (5) motivasi belajar secara ekstrinsik diperoleh persentase 80%. Hasil angket motivasi belajar secara keseluruhan sebesar 83,63% dikategorikan sangat baik [6]. Permainan komputer dapat meningkatkan antusias serta motivasi yang menyebabkan sikap positif untuk pembelajaran [11]. Pemain akan tertarik terhadap permainan jika aturan permainannya menarik dan dianggap sebagai sesuatu yang baru. Beberapa elemen dasar permainan komputer, salah satunya adalah peraturan. Selebihnya adalah komponen yang mendukung kriteria tampilan [12]. Menggunakan acuan tersebut dan hasil telaah serta saran dari validator akan semakin baik penampilan dari permainan *Dart Periodic* itu sendiri sehingga peserta didik tertarik dengan permainan berbantuan komputer tersebut. Diperkuat dengan hasil studi terdahulu bahwa permainan menjadi sesuatu yang efektif untuk meningkatkan semangat para siswa dan lebih menarik dalam proses pembelajaran [13]. Motivasi memiliki pengaruh terhadap belajar siswa. Motivasi dapat mendorong meningkatnya semangat dan usaha [14]. Sehingga siswa akan tekun dalam pembelajaran dan mendapatkan hasil belajar yang baik. Selain itu CAI menjadi alat pembelajaran yang baik untuk instruksi membaca, walaupun tidak cukup menampilkan kemampuan membaca. Kejelasan dalam penggunaan bahasa diperlukan untuk suatu permainan. Dari permainan *Dart Periodic* berbasis CAI ini dapat

meningkatkan pembelajaran juga gabungan faktor-faktor keseluruhan motivasi dengan integrasi teknologi dalam kurikulum [15].

3) Hasil Belajar Siswa

Dari hasil pretest dan posttest dari 10 siswa diperoleh data bahwa siswa mengalami peningkatan hasil tes dengan KKM 78 untuk kelas X yang menunjukkan kelayakan berdasarkan efektif. Hasil pretest dari 10 siswa yang diujicobakan terdapat 3 siswa yang sudah tuntas dan 7 siswa lainnya tidak tuntas. Setelah bermain menggunakan *Dart Periodic* diberikan soal *posttest* dan didapat 10 siswa yang tuntas. Dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan hasil tes. Berdasarkan hasil yang diperoleh, ketuntasan belajar siswa secara klasikal sebesar 100%. Berikut di bawah ini adalah hasil perolehan *pretest* dan *posttest*:

Tabel 2. Hasil Belajar Siswa

Nama Siswa	N1	K1	N2	K2
A	80	Tuntas	90	Tuntas
B	90	Tuntas	100	Tuntas
C	60	Tidak Tuntas	100	Tuntas
D	70	Tuntas	100	Tuntas
E	60	Tidak Tuntas	80	Tuntas
F	50	Tidak Tuntas	80	Tuntas
G	80	Tuntas	100	Tuntas
H	60	Tidak Tuntas	100	Tuntas
I	50	Tidak Tuntas	100	Tuntas
J	50	Tidak Tuntas	100	Tuntas

Keterangan:

N1= Nilai *pretest*, K1= Ketuntasan *pretest*

N2= Nilai *posttest*, K2= Ketuntasan *posttest*

Sebuah *game* yang efektif harus menantang dan melibatkan siswa aktif dalam pembelajaran. Hal ini pasti akan memberikan umpan balik dan membimbing siswa untuk meningkatkan hasil belajar [10]. Adanya permainan *Dart Periodic* ini terbukti meningkatkan hasil belajar siswa karena permainan berbasis CAI diperkuat pada hasil salah satu studi bahwa peserta didik belajar lebih cepat 40% ketika menggunakan CAI karena CAI meningkatkan waktu pada soal yang diberikan kepada peserta didik [16]. Di samping itu permainan komputer dapat digunakan sebagai alat efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan motivasi tanpa melihat jenis kelamin [5].

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa Permainan *Dart Periodic* berbasis CAI yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Periodik Unsur, dengan rincian sebagai berikut:

1. Kevalidan permainan *Dart Periodic* sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Periodik Unsur oleh dosen kimia dan guru kimia yang telah dikembangkan berdasarkan kriteria tampilan, penyajian, bahasa, aturan permainan, dan kesesuaian materi, diperoleh prosentase penilaian rata-rata sebesar 81,77% sehingga dinyatakan valid.
2. Kepraktisan permainan *Dart Periodic* sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Periodik Unsur berdasarkan kriteria praktis dari hasil observasi aktivitas siswa diperoleh nilai sebesar 82,29% sehingga dinyatakan praktis.

3. Keefektifan permainan *Dart Periodic* sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Periodik Unsur berdasarkan kriteria efektif yang dapat dilihat dari persentase perolehan hasil angket motivasi belajar siswa yaitu 83,63% dan perolehan hasil belajar dari 10 siswa tuntas dengan KKM 78 sehingga dapat dikatakan bahwa permainan *Dart Periodic* dinyatakan efektif.

SARAN

1. Pada penelitian ini peneliti hanya melakukan sampai pada tahap uji coba terbatas, untuk memperoleh informasi yang lebih pada penggunaan permainan *Dart Periodic* perlu dilakukan penerapan dengan jumlah siswa yang lebih banyak atau pada kelas yang sebenarnya.
2. Untuk penerapannya guru dapat membuat bahan ajar untuk melengkapi permainan *Dart Periodic* sebagai media pembelajaran di kelas. Bahan ajar yang dibuat bertujuan agar siswa memperoleh pengetahuan awal sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Iravani, Reza, Mohammad dan Delfechresh, Hadi. 2011. *Effect of CAI on Science Achievement of Higher Primary Students*. (Online). <http://ijbssnet.com>, Diakses pada tanggal 2 Februari 2015.
2. Serin, Oğuz. 2011. The Effects Of The Computer-Based Instruction On The Achievement And Problem Solving Skills Of The Science And Technology Students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol: 10 (1).
3. Zhou, Qing, Hu, Jiani, dan Gao, Shan. 2010. Chemistry Teachers' Attitude Towards ICT in Xi'an. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol. 2, Hal: 4629-4637.
4. Almeida, Luis C. 2012. The Effect of an Educational Computer Game for The Achievement of Factual and Simple Conceptual Knowledge Acquisition. *Hindawi Publishing Corporation Education Research International*. Vol. 2012.
5. Divjak, B. dan Tomić, D. 2011. The Impact of Game- Based Learning on The Achievement of Learning Goals and Motivation for Learning Mathematics- Literature Review. *JIOS*. Vol. 35. No. 1.
6. Riduwan. 2012. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
7. Karaliotus, Y. 1999. *The element of Play in Learning- The role of synergetic Playful environments in the implementation of Open and distance Learning*. (Online). <http://users.otenet.g>, Diakses pada tanggal 2 Februari 2015.
8. Sadiman, Arief S., R. Rahardjo., Anung Haryono., Rahardjito. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian Pemngembangan, dan Pemanfaatan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
9. Ebner, M., dan Holzinger, A. 2008. Successful implementation of user centered game based learning in higher education: an example from civil engineering. *Computers & Education*, Vol. 49(3), Hal: 873-890.
10. Fenrich, Peter. 1997. *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Orlando: The Dryden Pres.
11. Robertson, J., Howells, C. 2008. Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computers & Education*, Volume 50, Hal: 559-578.
12. Malone, T.W. & Lepper, M. R. 1987. *Making Learning Fun: A taxonomy of intrinsic Motivations for Learning*. In

- snow, R.E. and Farr, M.J. (eds.) *Attitude, Learning, and Instruction III. Cognitive and Affective Process Analysis*. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum.
13. Kirikkaya, E. B., İŞERİ, Ş., & Vurkaya, G. 2010. A board game about space and solar system for primary school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol: 9 (2), Hal: 1-13.
14. Ormrod, J.E. 2003. *Educational psychology, Developing learners. Fourth edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
15. Chaika, G. 1999. *Technology in the schools: It does make a difference! Education World*. (Online) http://www.education-world.com-/a_admin/admin-122.shtml, Diakses pada tanggal 2 Februari 2015.
16. Cotton, K. 2001. Computer-assisted instruction. Northwest Regional Educational Library: *School Improvement Research Series, 10*. (Online) <http://www.nwrel.org/scpd-/sirs-/5/cu10.html>, Diakses pada 2 Februari 2015.

